Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 32, No. 3, Fall 2018, p. 227-236

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷، ص. ۲۳۶-۲۲۷

تعیین نرخ بهینه مالیات سبز بر انتشار گازهای گلخانه‌ای در گاوداری‌های شیری استان همدان

حمید بلالی[1*]- قاسم خالدیان[2]- احمد سام دلیری[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۲۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۰۴

چکیده

یکی از چالش‌های فرا روی دولت‌ها در قرن اخیر بحران‌های زیست‌محیطی می‌باشد. دولت‌ها و سیاست‌گذاران با اعمال سیاست‌ها و برنامه‌های خود تلاش می‌کنند تا بر مشکلات به وجود آمده در حوزه محیط‌زیست فائق آیند و اثرات منفی و زیان‌بار مداخلات انسان بر محیط زیست را کاهش دهند. یکی از راه‌های کنترل و کاهش تخریب زیست‌محیطی، استفاده از ابزارها و روش‌های اقتصادی نظیر مالیات بر فعالیت‌های مخرب محیط زیست می‌باشد. این مطالعه با هدف برآورد مالیات سبز مناسب بر انتشار گاز متان در صنعت گاوداری شیری استان همدان صورت گرفته است. برای این منظور، آمار و اطلاعات مربوط به ۴۴ واحد پرورش گاو شیری استان همدان به روش نمونه‌گیری ساده انتخاب و داده‌ها برای هزینه تولید این بخش از طریق تهیه پرسشنامه در طی سال ۹۶-۱۳۹۵ گردآوری شد. با محاسبه سهم هزینه‌ها با لم شفرد، معادلات تابع هزینه ترانسلوگ و سهم هزینه به صورت سیستمی و با روش (ISUR)، برآورد شد. مقدار ضریب تعیین (R^2) محاسبه شده به صورت تک معادله برای تابع هزینه ترانسلوگ ۰/۹۹ بوده که بیانگر توضیح ۹۸ درصد از تغییرات هزینه کل تولید شیر توسط متغیرهای مقدار تولید شیر، قیمت خوراک دام، دستمزد نیروی‌کار، قیمت انرژی و قیمت دارو واکسیناسیون می‌باشد. همچنین نتایج نشان می‌دهد مقدار بهینه مالیات سبز بر انتشار گاز متان در صنعت گاوداری شیری استان همدان، ۱/۱ درصد از درآمد این صنعت را شامل می‌شود. بنابراین بر اعمال مالیات سبز به منظور کاهش انتشار گاز گلخانه‌ای متان تأکید می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تابع هزینه ترانسلوگ، گاوداری‌های شیری، مالیات سبز، ISUR

مقدمه

محیط‌زیست یکی از مؤلفه‌های اصلی در سیاست‌های کلان جهانی بوده و بسیاری از مؤلفه‌های دیگر از قبیل قدرت نظامی، سیاسی، اقتصادی و غیره را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به همین دلیل مهم‌ترین عامل و پیش‌نیاز هر فعالیت کلان، سازگاری آن با محیط زیست خواهد بود. علاوه بر این، اهمیت محیط‌زیست به اندازه‌ای است که علاوه بر توجه جهانی به آن در بسیاری از برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های بخشی، نیز به عنوان اولویت مطرح شده است. در ایران در قانون برنامه چهارم به مسأله محیط‌زیست توجه جدی شده است و حتی در اجرای پروژه‌ها شرط «توجیه زیست‌محیطی» مد نظر قرارگرفته است (۱۳). آلودگی هوا، باران‌های اسیدی، گازهای گلخانه‌ای، تخریب جنگل‌ها، فرسایش خاک، بیابان‌زایی، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی از تبعات افزایش جمعیت و توسعه اقتصادی درکشورهای توسعه یافته محسوب می‌شود (۱۳). از سوی دیگر ناکارامدی اقتصادی در کشورهای در حال توسعه، رشد جمعیت، تشدید فقر، قیمت‌گذاری نامناسب، سیاست‌گذاری‌های مقطعی و نامتوازن و بهره‌برداری ناپایدار از منابع بدون داشتن دستاوردهای اقتصادی اساسی برای این کشورها، تخریب روزافزون محیط‌زیست را به همراه داشته است (۱۳). تأثیر متقابل اقتصاد و محیط‌زیست نیز بر یکدیگر واقعیتی غیرقابل چشم‌پوشی است، به گونه‌ای که هر تصمیم اقتصادی بطور مستقیم بر محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد و سیاست‌های زیست‌محیطی نیز، اقتصاد را متأثر می‌کند. یکی از این سیاست‌های کلان اقتصادی سیاست مالی است. در بین انواع مالیات‌ها، تنها پایه مالیاتی که کمترین عدم کارایی را به جامعه تحمیل می‌کند، مالیات‌های زیست‌محیطی است. مالیات سبز که بر انواع آلودگی‌های محیط‌زیستی اعمال می‌شود، نه تنها کارایی را خدشه‌دار نمی‌کند، بلکه به دلیل کاهش هزینه‌های ناشی از آلودگی، فایده اجتماعی را نیز افزایش می‌دهد. این نوع مالیات که اغلب بر پایه هزینه وضع می‌شود اصطلاحاً «مالیات سبز» می‌گویند (۲۳). مالیات سبز بر تولیدکننده آلودگی وضع می‌شود و پس از احتساب مالیات، هزینه‌های خصوصی طرف تولیدکننده آلودگی با

۱ و ۲- دانشیار و دانش آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان
۳- استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سید جمال الدین اسدآبادی
(*- نویسنده مسئول : Email: h-balali@basu.ac.ir)
DOI: 10.22067/jead2.v32i3.71669

هزینه‌های اجتماعی فعالیت مساوی می‌باشد. یک ایده‌ی اساسی برای مالیات سبز این است که تولید فقط باید با منفعت زیست‌محیطی همراه باشد (۲۳). افزون بر این باید باعث بهبود کارایی و اشتغال شود که در اصطلاح این تأثیر را "سود مضاعف"[1] می‌نامند. در نتیجه دریافت این نوع مالیات از کارخانجات و کسانی که باعث آلودگی محیط‌زیست می‌شوند علاوه بر اینکه باعث کاهش آلودگی محیط‌زیست می‌شود، می‌تواند بعنوان یک منبع درآمدی برای دولت در این زمینه به حساب آید، از طرفی جمع‌آوری این نوع مالیات باعث کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی و ثبات اقتصادی نیز می‌گردد (۲۳).

امروزه آلودگی هوا در بسیاری از شهرهای جهان و حتی ایران به قدری اهمیت پیدا کرده است که دولت‌ها را وادار به جدی گرفتن مسأله و اتخاذ سیاست‌ها و برنامه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت برای کاهش آلودگی و جلوگیری از افزایش آلودگی نموده است (۱۱) زیرا این معضل، کلیه ابعاد زندگی شهروندان و فعالیت‌های شهری را تحت تأثیر قرار می‌دهد و هزینه‌های بالایی را بر دولت تحمیل می‌کند و رفاه شهروندان را به شدت کاهش می‌دهد (۱۱).

با توجه به مباحث فوق برای کاهش آسیب‌های محیط‌زیست، مالیات بستر مناسبی است که طی چند دهه اخیر مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته است. این مالیات دلالت بر هزینه انتشار آلودگی جمع‌آوری شده توسط دولت از طریق وضع مالیات به ازای انتشار آلودگی در هوا، آب و خاک دارد.

زیربخش دامپروری و فعالیت‌های دامی یکی از زیر بخش‌های مهم کشاورزی است و دام‌ها به ویژه گاوهای شیرده یکی از بزرگترین منابع انتشار گازهای گلخانه‌ای در بخش کشاورزی به شمار می‌روند. گاز گلخانه‌ای متان از جمله مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای می‌باشد که بوسیله گاو به وجود می‌آید و گاوداری‌های صنعتی از جمله مکان‌هایی می‌باشد که این گاز به میزان قابل ملاحظه‌ایی انتشار می‌یابد. گاز متان به صورت یک فراورده فرعی از طریق نفخ شکم و باد گلوی حیوان آزاد می‌شود. از کل متان آزاد شده به وسیله منابع مختلف در یک سال که بالغ بر حدود ۴۰۰ الی ۶۴۰ میلیون تن می‌باشد، میزان گاز متان حاصل از تخمیر روده‌ای نشخوار کنندگان در حدود ۶۵ الی ۱۰۰ میلیون تن محاسبه شده است. فضولات حیوانی نیز پتانسیل خوبی برای انتشار گاز متان به شمار می‌رود (۲۳).

دامپروری و کشاورزی از جمله فعالیت‌های انسانی است که با افزایش جمعیت کره زمین و به منظور تأمین غذای انسان رشد چشم‌گیری یافته است. این فعالیت‌ها سالانه مقادیر عظیمی گازهای گلخانه‌ای را وارد جو می‌کنند. مقدار گاز گلخانه‌ای تولید شده توسط این بخش‌ها در کل جهان از سهم بخش حمل ونقل بیشتر می‌باشد و بر اساس آمارنامه‌های رسمی، ۲۸٪ متان ورودی به جو ناشی از نشخوار گاوها می‌باشد (IPCC)[2]. تخمیر در روده دام‌ها، کودهای دامی، مدیریت خاک (کودهای شیمیای و شخم زدن زمین) و کاشت برنج از جمله منابع تولید گاز گلخانه‌ای در این بخش می‌باشند (۲ و ۱۴). گازهای گلخانه‌ای کلیدی حاصل از فعالیت‌های کشاورزی شامل: CO_2، N_2O و CH_4 می‌باشد که بین اتمسفر و اکوسیستم جریان داشته و عمدتاً از طریق فتوسنتز جذب و از طریق راه‌های مختلف از جمله تجزیه و احتراق مواد آلی آزاد می‌شوند. N_2O محصول جانبی نیتروفیکاسیون و دینیتروفیکاسیون است که در اکوسیستم منتشر می‌شود. اکسید نیتروس مسئول حدود ۶ درصد اثر گلخانه‌ای[3] (واداشت تابشی) می‌باشد و توانائی آن در جذب اشعه مادون قرمز، ۳۰۰ برابر بیشتر از دی‌اکسید کربن می‌باشد (۲۴، ۳۱ و ۵). ملکول N_2O حدود ۳۰۰ برابر یک ملکول CO_2 قابلیت عبور نور منعکس شده از زمین را کاهش می‌دهد (۳). گاز CH_4 از طریق فرآیند متانوژنسیس[4] تحت شرایط بی‌هوازی در خاک، انباشت کود دامی و تخمیر امعائی منتشر می‌شود. دومین گاز مهم که حدود ۲۰٪ اثر گلخانه‌ای (واداشت تابشی) را شامل می‌شود، متان است که غلظت اتمسفری آن حدود ۲۰۰ برابر کمتر از مقدار دی‌اکسید کربن می‌باشد. در هر صورت، هر مولکول متان حدود ۲۰ برابر بیشتر از مولکول دی‌اکسید کربن توانائی جذب اشعه مادون قرمز را دارد، و پس از ورود به اتمسفر به مدت ۱۱-۸ سال باقی می‌ماند (۲۴).

با توجه به آنچه گفته شد و نیز این نکته که بخش کشاورزی بزرگترین تولیدکننده متان و نیز اکسید نیتروس است (۱۴)، لزوم بازبینی و توجه به روش‌های تولید در بخش کشاورزی برای توسعه پایدار منطبق با معاهده‌های بین‌المللی در راستای کاهش گازهای گلخانه‌ای احساس می‌شود. در واقع برابر تعهدات ایران به پیمان کیوتو، لازم است میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای بخش‌های مختلف از جمله بخش کشاورزی برآورد شود و به دنبال آن میزان مالیات سبز لحاظ شده بر آن برآورد شود.

بنابر آنچه که گفته شد برآورد میزان بهینه مالیات سبز بر آلودگی‌های ناشی از گازهای گلخانه‌ای گاوداری‌های شیری از اهمیت بسزایی در کنترل این آلودگی‌ها برخودار است. در جدول ۱ با استفاده از اطلاعات مرکز آمار سال ۱۳۹۵ تعداد گاوداری‌های صنعتی با فعالیت تولید شیر مربوط به کشور و استان همدان آورده شده است. استان همدان با دارا بودن ۲۷۵ واحد صنعتی گاوداری صنعتی با فعالیت تولید شیر نقش مهمی در میزان انتشار گاز گلخانه‌ای متان تولید شده در کشور را دارا می‌باشد.

1 -Double profit

2- Intergovermental Panel on Climate Change

3- Greenhouse Effect

4- Methanogenesis

جدول ۱- تعداد و ظرفیت گاوداری‌های صنعتی کشور و استان همدان بر حسب نوع فعالیت- ۱۳۹۵ (رأس)
Table 1- Number and capacity of industrial dairy cattle in Iran and Hamedan province by type of activity- 2016 (peak)

استان Province	پرورش گاو شیری Dairy cattle breeding	
	تعداد گاوداری Cattle farm	ظرفیت کل Total capacity
همدان Hamedan	275	4264
کل کشور Whole country	17132	2442943

ماخذ: مرکز آمار ایران ۱۳۹۵
Reference: Statistics center of Iran, 2016

در رابطه با آلودگی‌های محیط‌زیست و روش‌های اقتصادی کنترل آن‌ها مطالعات متنوعی صورت گرفته است ولی در خصوص برآورد مالیات برآلودگی مطالعات اندکی انجام شده است. در اینجا به چند مورد از این مطالعات داخلی و خارجی که به بررسی رابطه و یا تأثیر آلاینده‌ها بر متغیرهای اقتصادی و برآورد هزینه‌های آلودگی پرداخته‌اند، اشاره می‌شود.

قربانی و همکاران (۱۱) در مطالعه‌ای را با عنوان "برآورد هزینه های زیست‌محیطی انتشار گازهای گلخانه‌ای در گاوداری‌های شیری مشهد" انجام دادند، براساس نتایج، هزینه‌های زیست‌محیطی انتشار سالانه گازهای گلخانه‌ای گاوداری‌های شیری مشهد و کشور به ترتیب ۱۰/۶۸ و ۶۷۹۱۰/۳ میلیارد ریال است . حسنلو و همکاران (۱۲) مطالعه‌ای را با عنوان «برآورد میزان بهینه مالیات سبز بر انتشار دی‌اکسیدکربن در صنعت سیمان ایران» انجام دادند. بر اساس نتایج به دست آمده، نرخ مالیات سبز بر انتشار دی‌اکسیدکربن در صنعت سیمان به ازای هر تن تولید برابر با ۱۵ درصد می‌باشد.

بر اساس مطالعات بانک جهانی و سازمان حفاظت محیطزیست ایران، هزینه‌های اجتماعی تخریب محیطزیست در اثر مصرف حامل‌های انرژی فسیلی در کشور محاسبه شده است. در این مطالعه، مجموع هزینه‌های اجتماعی در سال ۱۳۸۹، حدود ۱۰۶ هزار میلیارد ریال (بر اساس قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۱) برآورد شده است. این رقم حدود ۱۹/۷٪ از تولید ناخالص داخلی کشور در سال مذکور می‌باشد (۱۰). مولایی و ثانی (۲۰) در مطالعه‌ای به محاسبه کارایی فنی، کارایی زیست‌محیطی و تعیین عوامل مؤثر بر آنها در گاوداری‌های شیری شهرستان سراب پرداختند. نتایج نشان داده با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، میانگین کارایی فنی ۹۵ درصد، کارایی مقیاس ۵۵ درصد و کارایی زیست‌محیطی ۸۸ درصد بدست آمد. شجاعی (۲۷)، در رساله خود با عنوان «ارایه یک مدل مالیاتی به منظور اعمال مدیریت پایدار محیط زیست در ایران (مطالعه موردی صنعت کاغذ)» با در نظر گرفتن مالیات سبز به عنوان بخشی از هزینه تولید، تابع هزینه ترانسلوگ را برای صنعت کاغذ و نرخ مالیات بر پسماندهای آن را ۷/۱۴٪ برآورد کرده است. مقیمی و همکاران (۱۹)، با استفاده از جدول داده- ستانده سال ۱۳۸۰ و مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) آثار رفاهی و محیطزیستی دو سیاست وضع مالیات سبز و کاهش یارانه سوخت‌های فسیلی را بررسی نمودند. در این مطالعه با استفاده از تکنیک مساله تکمیلی مختلط (MCP)، تغییر در تقاضای انرژی و تغییرات سهم آلاینده‌های CO_2، NO_X و CH در قالب پنج سناریوی مالیاتی ارزیابی شده است. تغییر در سهم آلاینده‌های CO_2، NO_X و CH به عنوان آثار محیطزیستی در نظر گرفته شده است در این مطالعه نرخ مالیات ۱۰٪ به عنوان نرخ بهینه مالیات سبز (مالیات بر سوخت) مورد تأکید قرار گرفته است. زیرا، بالاترین نرخ افزایش در رفاه با لحاظ آثار محیطزیستی در این نرخ مالیات اتفاق می‌افتد.

شورتال و بارنز (۲۸) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی فنی و زیست‌محیطی گاوداری‌های شیری اسکاتلند را برآورد کردند. میانگین کارایی فنی ۸۲ درصد و میانگین کارایی زیست‌محیطی ۱۴ درصد بدست آمد. همچنین با بررسی رابطه‌ی بین کارایی فنی و زیست‌محیطی به این نتیجه رسیدند که واحدهایی که به لحاظ فنی کارا هستند، کارایی زیست‌محیطی بزرگتری هم دارند. اوزکان و همکاران (۳۴)، مطالعه و مقایسه‌ای در رابطه با انتشار گازهای گلخانه‌ای تولید شیر در مزارع پرورش گاو شیری در سه کشور ایرلند، انگلستان و ایالات‌متحده آمریکا صورت گرفت. به طوری که دو نهاده سوخت دیزل و الکتریسیته بالاترین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را به خود اختصاص دادند. کورجئو و ویلکی (۷)، مطالعه در زمینه انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحدهای پرورش گاو شیری در کشور اکوادور صورت دادند. نتایج نشان می‌دهد که کل گاز متان تولیدی از تخمیر روده‌ای به ازای یک راس گاو ۱۳۲۳ کیلوگرم کربن دی اکسید معادل گزارش شد. کیم و همکاران (۱۵)، مقدار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از اعمال مالیات کربن را در بخش

حمل و نقل کره جنوبی برآورد کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد با افزایش مالیات بر انتشار CO_2 به میزان ۵۰ هزار وون (۵۴ دلار) به ازای هر تن CO_2، میزان انتشار CO_2 در حالت عدم وجود جایگزین برای وسایل نقلیه ۹۱۶۱۲۴ تن و در حالت وجود وسیلهٔ نقلیه جایگزین و کارا ۱۰۹۰۳۲۵ تن کاهش می‌یابد. لی و ژانگ (۱۶)، در مطالعه خود کارایی فنی، قیمت سایه‌ای انتشار دی‌اکسیدکربن و قابلیت جانشینی برای انرژی در صنعت چین را بررسی و برآورد کردند. نتایج تجربی این مطالعه نشان می‌دهد که انتشار CO_2، می‌تواند در کل ۶۸۰ میلیون تن کاهش یابد. بیشترین کاهش بالقوه در صنعت تولیدات معدنی غیرفلزی و به میزان ۲۳۶/۵۳ میلیون تن می‌باشد. قیمت سایه‌ای انتشار CO_2، نیز از بیشترین مقدار، ۱۸/۸۲ دلار در هر تن برای صنعت تکثیر صوتی و تصویری تا کمترین مقدار، صفر دلار در هر تن برای صنایع معدنی غیر فلزی و تولیدات مواد شیمیایی در نوسان است. مقدار میانگین قیمت سایه ای انتشار CO_2، برای صنایع مورد بررسی، ۳/۱۳ دلار در هر تن برآورد شده است. تانک وهمکاران (۳۱) با روش LMDI، به عوامل مؤثر بر انتشار CO_2 در سطح بخش کشاورزی، صنعت و خدمات ترکیه برای سال‌های ۱۹۷۰-۲۰۰۶ پرداخته‌اند و اثرات تغییرات ساختاری را در انتشار CO_2 با اهمیت نمی‌دانند ولی اثر محصول و شدت انرژی را در انتشار CO_2 در کشور ترکیه با اهمیت تلقی می‌نمایند. پائول و باتاچاریا (۲۲)، به بررسی موضوع انتشار CO_2 در سطح بخش‌های اقتصادی هند پرداخته‌اند و مطالعه آنها نشان داده است که رشد اقتصادی بزرگترین اثر را بر انتشار CO_2 در همه بخش‌های اقتصادی داشته است و کارآیی مصرف انرژی و تغییر سوخت در بخش حمل و نقل و صنعت باعث کاهش روند انتشار CO_2 شده است و شدت انژی طی دوره مورد مطالعه تغییرات زیادی داشته، ولی اثر محسوسی بر کاهش CO_2 در بخش کشاورزی نداشته

مواد و روش‌ها

در سال‌های اخیر، استفاده از کارکردهای بازار و ابزارهای اقتصادی برای کنترل و کاهش آلودگی‌های محیطزیست افزایش یافته است. در میان این ابزارهای اقتصادی، مالیات آلودگی یکی از روش‌های کنترل می‌باشد که در اکثر کشورها به صورت‌های مختلف به کار گرفته شده است. اقتصاددانان در تقابل اقتصاد و محیطزیست، سعی دارند با به کارگیری این نوع ابزارهای اقتصادی حد بهینه‌ای را برای آلودگی به دست آورند. این حد بهینه طوری تعیین می‌شود که رفاه نسل حاضر و آتی تأمین شود. با توجه به اینکه آثار خارجی فعالیت‌های اقتصادی که موجب آلودگی هوا می‌شود، از شفافیت و قابلیت کمی‌سازی بیشتری نسبت به آلودگی‌های آب و خاک برخوردار است؛ ابزارهای مالیاتی می‌تواند در بخش آلاینده‌های هوا به کار گرفته شود (۴).

بر این اساس، در این مطالعه مالیات سبز بر گازهای آلاینده گاوداری‌های شیری استان همدان برآورد خواهد شد. این صنایع تولیدی، تولید کننده سهم قابل توجهی از گاز متان می‌باشند، متان یکی از آلاینده‌های مهم هوا می‌باشد که نقش زیادی در گرمایش جهانی دارد و در پروتکل کیوتو نیز بر آن تأکید شده است.

در این مطالعه فرض می‌شود که صنعت آلوده‌کننده با تابع هزینه افزایشی C، در تولید کالای y مواجه است:

$$C = C(y) \tag{۱}$$

که با مشتق گرفتن از تابع هزینه فوق نسبت به y تابع هزینه نهایی صنعت برابر است با:

$$MC = \frac{dc}{dy} \tag{۲}$$

با افزایش تولید کالای y هزینه نهایی (MC) افزایش می‌یابد، یعنی:

$$\frac{d2C}{dq2} = \frac{dMC}{dy} > 0 \tag{۳}$$

در صورتی که هر واحد از تولید y، به اندازه ضریب ℓ گاز متان منتشر کند میزان کل گاز منتشر شده ناشی از کل تولید برابر با B خواهد بود. در نتیجه رابطه حجم آلودگی با تولید صنعت به صورت زیر خواهد بود:

$$B = \ell y \tag{۴}$$

حال فرض می‌شود که نرخ مالیات محیطزیست (مالیات سبز) برابر t است (هزینه ریالی هر واحد تولید آلودگی مثلا هر تن متان) که توسط دولت از بنگاه‌های آلوده کننده دریافت می‌شود.

در این صورت کل مالیات سبز دریافتی یا درآمد مالیاتی دولت برابر T است:

$$T = tB \tag{۵}$$

تابع سود بنگاه در صورت دریافت مالیات سبز توسط دولت، را می‌توان به صورت زیر نوشت (P قیمت رقابتی بازار برای کالای y است):

$$\Pi = py - C(y) - T \tag{۶}$$

با جاگذاری رابطه (۴) در رابطه (۵) و جاگذاری رابطه (۵) در رابطه (۶):

$$\Pi = py - C(y) - t\ell y \tag{۷}$$

برای حداکثرسازی سود باید مشتق مرتبه اول تابع سود نسبت به y را برابر صفر قرار دهیم (شرط مرتبه اول)، یعنی:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial y} = 0 \,, p = MC + t\ell \tag{۸}$$

برای حداکثرسازی سود باید مشتق مرتبه دوم منفی شود (شرط مرتبه دوم):

$$\frac{\partial 2\Pi}{\partial y2} < 0 \tag{۹}$$

$$\frac{\partial 2\Pi}{\partial y2} = -\frac{\partial MC}{\partial y} < 0, \frac{\partial MC}{\partial y} > 0 \qquad (۱۰)$$

افزایش y موجب افزایش MC می‌شود که نشانگر صعودی بودن عرضه نسبت به قیمت محصول است. در صورت انحصاری بودن بازار MC باید با MR مقایسه شود نه P. از شرط مرتبه اول رابطه (۸) می توان نرخ مالیات محیط زیستی را به دست آورد:

$$t = \frac{P - MC}{\ell} \qquad (۱۱)$$

رابطه (۱۱)، نشان می‌دهد که نرخ مالیات سبز (t) با ضریب انتشار آلودگی (ℓ) رابطه عکس دارد (۲۷ و ۱).

در این مطالعه پس از گردآوری اطلاعات مربوط به نهاده‌های تولیدی صنعت گاوداری شیری در استان همدان، تابع هزینه تولید صنعت برآورد خواهد شد.

بر اساس فرضیه دوگانگی، ارتباط یکسانی میان تابع تولید و تابع هزینه وجود دارد. بنابراین جهت شناسایی ساختار تولید صنعت گاوداری همانند مطالعه حاضر می‌توان از تئوری دوگان[1] استفاده کرد. افزون بر آن، این توابع، اطلاعات یکسانی درباره ساختار تولیدی مشخص فراهم می‌آورند. در این زمینه، مطالعات اخیر نشان داد که ساختار هزینه را می‌توان با استفاده از شکل‌های گوناگونی از توابع مختلف بررسی کرد، در حالی که محدودیت‌های نئوکلاسیک مربوط به ساختار تولید، از انجام این تعمیم جلوگیری می‌کند. همچنین برآورد ضرایب با استفاده از روش تابع هزینه آسان تر است زیرا تابع هزینه تابعی از قیمت عوامل تولید برای سطح معینی از محصول و نه مقادیر آن ها است و برای یک صنعت احتمال بیشتری وجود دارد که قیمت های نهاده ها برون زا باشند. مزیت دیگر آن این است که معادلات تقاضای شرطی نهاده ها به سادگی از مشتق تابع هزینه غیرمستقیم مربوطه بدست می‌آید (۱۷). به نظر می‌رسد که استفاده از تابع هزینه برای تحلیل فناوری تولید مناسب‌تر باشد، لذا در بسیاری از مطالعات تجربی انجام شده در زمینه ساختار تولید، توابع هزینه مدنظر قرار گرفته‌اند (۲۹). در برآورد تابع هزینه از فرم‌های تابعی گوناگونی مثل تابع لیونتیف[2]، تابع کاب–داگلاس[3] ، تابع CES[4] و تابع ترانسلوگ استفاده می‌شود.

تابع ترانسلوگ به دلیل برخورداری از توانایی‌های ویژه در پژوهش‌های تجربی، به طور گسترده‌تری مورد استفاده قرار می‌گیرد. از جمله توانایی‌های این توابع می‌توان به نداشتن نیاز به اتخاذ یک فرض خاص در مورد ساختار تولید، شکل خطی تابع به دلیل لگاریتمی بودن تمام متغیرها و در نظر گرفتن تمام ویژگی‌های یک تابع هزینه خوش رفتار، مانند همگن خطی بودن، یک نوا بودن و مقعر بودن

نسبت به قیمت نهاده‌ها با اعمال محدودیت‌های لازم اشاره کرد (۲۶).

بر این اساس در این مطالعه نیز تابع هزینه ترانسلوگ به کار برده شده است. تابع ترانسلوگ برای اولین بار در سال ۱۹۷۲ توسط کریستنسن، جورگنسون و لایو در کنگره جهانی اقتصادسنجی در دانشکده اقتصاد دانشگاه برکلی پیشنهاد شد. این تابع در حقیقت تابع ترانزیندنتال[5] لگاریتمی است. این تابع به منظور رفع نقیصه ثابت بودن حساسیت جانشینی نهاده‌ها در تابع C.E.S طراحی شده است. از مهم‌ترین دلایل به کارگیری گسترده این تابع توسط اقتصاددانان امروز، سهولت در تفسیر نتایج و نیز محاسبات لازم در استخراج تابع هزینه ترانسلوگ است (۲۵ و ۶).

تابع هزینه ترانسلوگ دارای مزیت انعطاف‌پذیری در تصریح می‌باشد که می‌تواند برای تولیدات چند محصولی و چند نهاده‌ای به کار برده شود (مارشین، ۱۹۹۱) با کاربرد نظریه دوگان، تابع هزینه ترنسلوگ از بسط مرتبه دوم سری تیلور تابع هزینه ذیل حاصل شده است. در این تابع n نهاده در تولید و m ستاده مورد استفاده قرار گرفته است (۸).

$$LnC = f(LnQ_1, LnQ_2, \ldots, LnQ_m, LnP_1, LnP_2, \ldots, LnP_n) \qquad (۱۲)$$

در تابع مذکور C هزینه کل تولید، Q_i مقدار iامین محصول تولیدی و P_j قیمت jامین نهاده می‌باشد.

در صورتی که n نهاده در تولید کالای آلوده کننده مورد استفاده قرار گیرد، تابع هزینه کل آلوده کننده در فرم لگاریتمی (تابع شبه ترانسلوگ) به صورت زیر خواهد بود:

$$\ln C = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{n} \alpha_i lnp_i + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij}\, lnp_i\, lnp_j + \sum_{i=1}^{n} \gamma_{iq}\, lnp_i lny \qquad (۱۳)$$

P_i قیمت بازار رقابتی iامین نهاده تولیدی، P_j قیمت بازار رقابتی jامین نهاده تولیدی، y مقدار محصول تولید شده، n تعداد نهاده‌های مورد استفاده در فرآیند تولید.

برآورد سیستمی سهم هزینه نهاده‌های تولید در کل هزینه‌های تولید به لحاظ مبانی کاربردی نتیجه بهتری دارد. به همین دلیل تشخیص و تعیین تابع هزینه کل اهمیت ویژه‌ای در اقتصاد کاربردی پیدا کرده است. به این جهت در رابطه (۱۳) با استفاده از لم شفرد[6] به سهولت می‌توان سهم مخارج نهاده‌ها را تعیین کرد:

$$\frac{\partial \log C}{\partial logp_i} = W_i \qquad (۱۴)$$

1- Duality Thorem
2- Leontief function
3- Cobb-Douglas function
4- Constant elasticity substitution function

5- Transcendental function
6- Shepherd Lemma

$$W_i = \frac{p_i x_i}{C} \qquad i = 1,2,3,\dots,n$$

P_i قیمت بازار رقابتی iامین نهاده، x_i مقدار نهاده iام و سطح نهاده حداقل کننده هزینه است، C هزینه کل، W_i سهم مخارج iامین نهاده.

بنابراین از رابطه (۱۳) نسبت به لگاریتم r_i مشتق‌گیری کرده:

$$W_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^{n} \beta_{ij}\, lnp_j + \gamma_{iq} lny \qquad (۱۵)$$

در این صورت، در مورد تابع هزینه ترانسلوگ شماره (۱۳)، با محصول شیر گاوهای شیری و قیمت چهار نهاده خوراک دام، نیروی کار، انرژی و هزینه دارو، واکسیناسیون و بهداشت، محدویت‌های زیر باید اعمال شود:

$$\sum_{i=1}^{4} \alpha_i = 1 \;,\; \sum_{i=1}^{4} \beta_{ij} = 0 \;,\; \sum_{i=1}^{4} \beta_{iy} = 0 \quad (i=1,\dots,4) \qquad (۱۶)$$

از آنجا که بر پایه محدودیت همگنی شماره (۱۶) تابع هزینه بالا همگن خطی در قیمت نهاده‌هاست، مجموع نسبت‌های سهم هزینه، برابر یک می‌شود؛ یعنی:

$$\sum_{i=1}^{4} W_i = 1$$

بنابراین تنها سه تساوی از چهار تساوی مربوط به نسبت های سهم هزینه، استقلال خطی دارد.

اگر سهم نهاده‌ها قابل مشاهده باشد، معادلات متناظر با سهم هزینه‌ها می‌تواند با معادله تابع هزینه در هنگام تخمین پارامترها ترکیب شود. غالباً در عمل به دلیل غیرقابل مشاهده بودن سهم هزینه‌ها، پارامترها بر اساس تابع هزینه تخمین زده می‌شوند (۱۷).

با تخمین n-1 معادله برای سهم مخارج نهاده‌ها ضرایب رابطه (۱۵) یا پارامتر β_{iy} برای همه iها به دست می‌آید. با تخمین ضرایب معادلات می‌توان تابع هزینه نهایی متناظر با تابع هزینه (۱۳) را به دست آورد. با مشتق‌گیری جزئی از رابطه (۱۳) نسبت به تولید:

$$\frac{\partial logC}{\partial logy} = \sum_{i=1}^{n} \gamma_{iy}\, lnp_i \qquad (۱۷)$$

$$\frac{MC}{AC} = \frac{\partial \log C}{\partial \log y} \qquad (۱۸)$$

رابطه (۱۸)، کشش تابع هزینه کل نسبت به تولید را نشان می‌دهد و AC بیانگر هزینه متوسط کل است (۱ و ۲۷). بدین ترتیب، با به هزینه نهایی صنعت و با در دست داشتن قیمت بازار رقابتی برای محصول تولیدی (شیر)، با استفاده از رابطه (۱۱) می‌توان نرخ مالیات سبز برای انتشار گاز متان را محاسبه کرد. صرفه‌های برگرفته از مقیاس، زمانی وجود خواهد داشت که افزایش ستاده‌ها به میزان K درصد موجب افزایش هزینه‌ها به میزان کمتر از K درصد شود. صرفه های برگرفته از مقیاس، به صورت معکوس مجموع کشش‌های هزینه نسبت به محصول، محاسبه شدنی است (۳۰)؛ به بیانی دیگر:

$$SE = \left[\sum_{i=1}^{n} (\partial Lnc) / (\partial Lny_i)\right]^{-1} = \left[\sum_{i=1}^{n} R_i\right]^{-1} \qquad (۱۹)$$

بدین ترتیب، با به دست آوردن هزینه نهایی گاوداری‌های صنعتی (شیری) و با در دست داشتن قیمت بازار رقابتی برای محصول تولیدی (شیر)، با استفاده از رابطه (۱۱) می‌توان نرخ مالیات سبز برای انتشار گازهای گلخانه‌ای را محاسبه کرد.

جامعه مورد بررسی در این مطالعه، گاوداری‌های شیری استان همدان می‌باشد که اطلاعات جمع‌آوری شده از مرکز آمار ایران می‌باشد بر این اساس از ۲۷۵ واحد گاوداری فعال در سطح استان همدان با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده تعداد نمونه مناسب به منظور مطالعه ۴۴ عدد محاسبه شد. سپس اطلاعات و داده های مورد استفاده در مطالعه حاضر به صورت پرسشنامه‌ای و با مراجعه حضوری و از طریق مصاحبه از ۴۴ واحد گاوداری در سال ۱۳۹۵-۹۶ جمع آوری گردید، و به منظور تخمین الگوی مورد نظر و تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های اقتصادسنجی برای تخمین تابع هزینه و برآورد پارامترهای آن استفاده شده است و برای برآورد الگو از نرم‌افزار Eviews 9 استفاده شده است.

نتایج و بحث

چنانکه گفته شد، جامعه مورد بررسی در این مطالعه، گاوداری‌های شیری استان همدان می‌باشد که برآورد این اطلاعات جمع‌آوری شده، در چارچوب مدل هزینه، که در برگیرنده معادلات تابع هزینه ترانسلوگ، سهم هزینه نهاده‌ها و سهم درآمد است و با لحاظ کردن محدودیت‌های مربوط به تقارن و همگنی در سیستم

معادلات رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط تکراری (ISUR) انجام پذیرفت. در الگوی مورد استفاده قیمت نهاده‌های خوراک دام (P_{food})، دارو و واکسیناسیون ($P_{medicin}$)، انرژی (P_{ene}) و دستمزد نیروی کار (P_{wag}) در نظر گرفته شده است. قیمت خوراک دام از میانگین وزنی قیمت علوفه، کنسانتره و سایر اقلام خوراک دام بدست آمد. دارو و واکسیناسیون شامل کلیه اقدامات بهداشتی و اقلام دارویی مصرفی دام می‌باشد که به صورت میانگین وزنی هزینه‌های دارو و بهداشتی صورت گرفته به ازای یک دام بدست آمد. همچنین میانگین وزنی هزینه انرژی به ازای یک دام به عنوان قیمت انرژی در نظر گرفته شد. میانگین وزنی هزینه نیروی کار به ازای یک نفر نیز به عنوان دستمزد نیروی کار منظور گردید. همان‌گونه که در بخش قبلی توضیح داده شد، به منظور اجتناب از تکین شدن ماتریس کوواریانس اجزای اخلال، معادله سهم هزینه مربوط به نهاده دارو و واکسیناسیون از سیستم معادلات برآوردی حذف شد و نسبت به نهاده حذف شده قیمت‌ها نرمال شده است. سپس با استفاده از روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط تکراری، برآورد پارامترهای مدل انجام پذیرفت. نتایج

حاصل از برآورد پارامترهای تابع هزینه همراه با معادلات سهم هزینه در جدول ۲ آورده شده است. همانطور که آماره t ارائه شده در جدول نشان می‌دهد بیشتر ضرایب از نظر آماری معنی‌دار می‌باشند. در واقع بالغ بر ۵۲ درصد پارامترهای تخمین زده شده تفاوت معنی‌داری با صفر دارند. این موضوع با توجه به ضریب تعیین تابع هزینه ترانسلوگ (۱۳)، برازش خوب مدل را برای داده‌های مورد بررسی نشان می‌دهد.

جدول ۲- نتایج حاصل از برآورد پارامترهای تابع هزینه ترانسلوگ به روش ISUR برای گاوداری‌های شیری استان همدان

Table 2- Results of Estimation of Translog Cost Function Parameters by ISUR Method for Dairy cattle farms in Hamedan Province

پارامتر Parameter	مقدار ضرایب Amount of coefficients	آماره t T statistics	پارامتر Parameter	مقدار ضرایب Amount of coefficients	آماره t T statistics
α_0	***0.312	0.148	α_y	1.176***	4.583
α_{wag}	0.106	0.780	α_{food}	1.285***	10.061
$\alpha_{medicin}$	-0.095**	-2.186	α_{ene}	- 22.80	-1.209
β_y	-0.001	-0.055	β_{wag}	0.013***	3.640
β_{food}	0.026***	4.035	$\beta_{medicin}$	0.012	1.232
β_{ene}	-0.001	-1.054	β_{ywag}	-0.014**	-2.360
β_{yfood}	0.007*	1.656	$\beta_{ymedicin}$	0.013***	5.753
$\beta_y ene$	0.348	0.939	$\beta_{wagfood}$	-0.034***	-8.771
$\beta_{wagmedicin}$	-0.007	-1.138	β_{wagene}	0.028***	7.915
$\beta_{foodmedicin}$	- 00.018**	-2.558	$\beta_{foodene}$	-0.03***	-8.527
$\beta_{enemedicin}$	0.011	1.732	-	-	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق؛ *، **، *** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد را نشان می‌دهند.

Source: Research findings; *,**,*** Respectively, show a significant level of 10, 5 and 1 percent respectively.

مقدار ضریب تعیین (R^2) محاسبه شده به صورت تک معادله برای تابع هزینه ترانسلوگ ۰/۹۹ می‌باشد. این مقدار برای معادلات سهم هزینه خوراک دام، نیروی کار، انرژی و دارو و واکسیناسون به ترتیب ۰/۵۳، ۰/۳۶، ۰/۶۴و ۰/۵۷ می‌باشد و برای معادله مربوط به سهم درآمد نیز ۰/۳۴ به دست آمد. ضریب تعیین تابع هزینه نشان می‌دهد که ۹۸ درصد از تغییرات هزینه کل تولید شیر توسط متغیرهای مقدار تولید شیر، قیمت خوراک دام، دستمزد نیروی‌کار، قیمت انرژی و قیمت دارو واکسیناسیون توضیح داده شده است. مقادیر ضریب تعیین تعدیل شده ($\bar{R}^2$) به صورت تک معادله نیز برای تابع هزینه ترانسلوگ ۰/۹۸ می‌باشد. ضریب تعیین تعدیل شده برای معادلات سهم هزینه خوراک دام، نیروی کار، انرژی و دارو و واکسیناسیون به ترتیب ۰/۴۷، ۰/۲۸، ۴۷ /۰ و ۰/۳۶ و برای معادله مربوط درآمد نیز۰/۲۲ بدست آمد. همچنین آماره داربین- واتسون ۱/۹۸ می‌باشد، که عدم خودهمبستگی بین جملات اخلال و متغیرهای مستقل مدل را نشان می‌دهد (جدول ۳).

پس از محاسبه سهم هر یک از نهاده‌ها از کل هزینه تولید به کمک لم شفرد و برآورد سیستم معادلات با روش (ISUR)، کشش‌های قیمتی تقاضای نهاده‌ها مشخص شد.

با توجه به رابطه (۱۹)، مقدار محاسبه شده صرفه‌های برگرفته از مقیاس برای نمونه مورد بررسی در سطح مزرعه،کمتر از یک می‌باشد (SE=0.83)؛ بنابراین بازدهی نسبت به مقیاس نزولی وجود دارد. با توجه به عدد محاسبه شده برای صرفه‌های ناشی از مقیاس کل می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که یک درصد افزایش در میزان محصول منجر به افزایش $\frac{1}{0.83} = 1.206$ درصد در هزینه متغیر خواهد شد. و یا به عبارت دیگر اگر تمامی نهاده‌های مورد استفاده در واحدهای گاوداری به اندازه یک درصد افزایش یابند، انتظار می‌رود کمتر از یک درصد و حدود ۰/۸۳درصد به میزان تولید شیر اضافه گردد. لذا مقدار بازده به مقیاس در سطوح مختلف تولید در واحدهای

گاوداری متفاوت می‌باشد. بدین ترتیب مدیران واحدهای تولیدی مورد مطالعه می‌توانند با کاهش حجم تولید در مجموع سودآوری واحد را افزایش دهند.

جدول ۳- ضرایب تعیین و ضرایب تعیین تعدیل شده برای معادلات برآورد شده

Table 3- Determination coefficients and modified coefficients for estimated equations

معادله Equation	ضریب تعیین (R^2) Coefficient of determination (R^2)	ضریب تعیین تعدیل شده ($\bar{R}^2$) Coefficient of determination Adjusted ($\bar{R}^2$)
تابع هزینه ترانسلوگ Translog cost function	0.99	0.98
معادله سهم هزینه خوراک دام Equation the share of animal feed cost	0.53	0.47
معادله سهم هزینه انرژی Equation of Energy Cost Share	0.64	0.47
معادله سهم هزینه نیروی کار Equation of Labor cost share	0.36	0.28
معادله سهم هزینه دارو و واکسیناسیون Equation the share of the cost of drug and vaccination	0.57	0.36
معادله سهم درآمد Income share equation	0.34	0.22
D.W	1.98	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

$$\frac{\partial logC}{\partial logq} = \beta_{ywag}\, lnp_{wag} + \beta_{yene}\, lnp_e + \beta_{ymedicin}\, lnp_m + \beta_{yfood}\, lnp_f \qquad (۲۰)$$

پس از محاسبه کشش هزینه و جاگذاری مقدار بدست آمده در رابطه (۱۸) می‌توان هزینه نهایی صنعت را محاسبه نمود. هزینه متوسط تولید با توجه به اطلاعات گرفته شده گاوداری‌های مورد مطالعه ۹۱۸۱ ریال به ازای هر کیلوگرم محاسبه شد. براساس رابطه زیر هزینه نهایی صنعت به ازای هر کیلوگرم ۱۱۰۷۳ ریال محاسبه شد.

$$\frac{MC}{AC} = \frac{\partial \log C}{\partial \log q} = 1.206 \qquad MC=9181 \times 1.206 = 11073 \qquad (۲۱)$$

اکنون با توجه به رابطه (۱۱)، با در دست داشتن قیمت فروش شیر و ضریب انتشار گاز متان (ℓ) در گاوداری‌های شیری می‌توان مالیات سبز مناسب بر انتشار متان را محاسبه کرد.

بر اساس آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده از گاوداری‌های شیری، قیمت هر کیلو شیر در طی سال ۱۳۹۵-۹۶ به طور متوسط برابر ۱۱۲۰۳ ریال بوده است. با بررسی انتشار گاز متان در گاوداری‌های شیری و براساس مطالعه ژیائو و همکاران (۳۵) و مک کورت و همکاران (۱۸) و نیز با استفاده از مقادیر NRC[1] (۲۱) مشخص شد که مقدار تولید گاز متان به ازای هر کیلو شیر به طور متوسط حدود ۰/۰۳۲ کیلوگرم می‌باشد. حال با جایگذاری قیمت فروش شیر و ضریب انتشار گاز متان در رابطه زیر، مالیات سبز بر انتشار متان قابل محاسبه است.

$$t = \frac{P - MC}{\ell}$$

$$t = \frac{11203-11073}{0.032} = 4062.5$$

با توجه به رابطه فوق ملاحظه می‌گردد که نرخ مالیات سبز مناسب بر انتشار متان در دامداری‌های شیری استان همدان به ازای تولید و انتشار هر کیلوگرم متان برابر با ۴۰۶۲ ریال است.

نتایج نشان می‌دهد مقدار بهینه مالیات سبز بر انتشار گاز متان در صنعت گاوداری شیری استان همدان، ۱/۱ درصد از درآمد این صنعت را شامل می‌شود. مطابق با اطلاعات نمونه مورد بررسی در استان همدان متوسط سود هر کیلوگرم شیر بدون احتساب مالیات سبز برابر ۲۲۷۶ ریال و پس از کسر مالیات سبز از درآمد فروش برابر ۲۱۴۶ ریال می‌باشد.

نرخ مالیات پیگویی یا مالیات سبز در مبانی تئوریکی به صورت ضریبی از میزان آلودگی منتشر شده توسط بنگاه، معرفی شده است. در پژوهش حاضر به طور عملی در صنعت گاوداری، این نرخ تابعی از سطح تولید و با توجه به سهم آلودگی از کل تولید این صنعت مدنظر

1 -National research council

قرار گرفته است. ضریب انتشار آلودگی (ℓ) در گاوداری به وزن خوراک مصرفی، درصد پروتئین خام جیره و وزن دام زنده و سایر عوامل بستگی دارد. در مجموع نرخ مالیات سبز مناسب بر انتشار گاز متان در صنعت گاوداری به ازای هر کیلوگرم تولید شیر برابر با ۱/۱ درصد درآمد آن می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه با هدف برآورد مالیات سبز مناسب بر انتشار متان در واحدهای گاوداری شیری صورت گرفته است. برای شروع کار ابتدا به آمار و اطلاعات محیطزیست پرداخته شد که نشان از وضعیت نه چندان مناسب کشورمان از نظر شاخص‌های محیطزیست و آلودگی دارد. این امر، ضرورت تحقیق حاضر را بیان می‌نماید. سپس در ادامه مطالعات صورت گرفته در حوزه اقتصاد آلودگی مرور و بررسی شد. در ادامه، تابع هزینه واحدهای گاوداری شیری برای محاسبه مالیات سبز مناسب بر انتشار گاز گاخانه‌ای متان برآورد شد. برای این منظور، آمار و اطلاعات مربوط به هزینه تولید این بخش از طریق تهیه پرسشنامه در طی سال ۱۳۹۵-۹۶ گردآوری شد. نتایج برآورد تابع هزینه ترانسلوگ نشان داد که حدود ۵۲ درصد پارامترهای الگو معنی دار می‌باشند. این امر بیانگر مناسب بودن تابع هزینه ترانسلوگ، به منظور برآورد تابع هزینه در واحدهای گاوداری شیری است. با محاسبه سهم هزینه‌ها با لم شفرد، معادلات تابع هزینه و سهم هزینه به صورت سیستمی و با روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط (ISUR)، برآورد شد. با به دست آوردن کشش هزینه از تابع برآورد شده و متوسط هزینه تولید، هزینه نهایی صنعت محاسبه شد. سپس با جایگذاری قیمت فروش شیر، هزینه نهایی این بخش و ضریب انتشار متان محاسبه شده در معادله مورد استفاده، مالیات سبز مناسب بر آلودگی واحدهای گاوداری شیری برآورد شد. بر اساس نتایج، نرخ مالیات سبز مناسب بر انتشار گاز متان در صنعت گاوداری به ازای هر کیلوگرم تولید شیر ۱/۱ درصد می‌باشد. همچنین مشخص شد که نرخ مالیات سبز با ضریب انتشار آلودگی و هزینه نهایی تولید رابطه عکس و با قیمت محصول تولیدی رابطه مستقیم دارد. یعنی با افزایش نرخ مالیات سبز میزان انتشار آلودگی توسط واحد گاوداری آلوده کننده کاهش می‌یابد.

در ادامه پیشنهاد می‌شود:

۱- هم اکنون بخش کشاورزی در کشور ایران معاف از مالیات می‌باشد اما با مهم شدن پدیده زیست‌محیطی گرم شدن کره زمین و لزوم کنترل میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای، با اعمال مالیات سبز در کشور و در بخش دامداری می‌توان به این کاهش بالقوه در انتشار متان دست یافت.

۲- از روش‌ها و ابزارهای اقتصادی کنترل آلودگی به عنوان یکی از روش‌های غیرتکنولوژیک، جهت کاهش آلودگی‌های محیطزیست صنعت گاوداری استفاده شود.

۳- سازمان‌های ذیربط از جمله سازمان حفاظت محیطزیست کشور، با بررسی زیر ساخت‌های موجود در کشور و مهیاسازی شرایط، از مالیات سبز به عنوان یک ابزار اقتصادی برای کنترل و کاهش آلودگی‌های محیطزیست استفاده نماید.

۴- با توجه به این نکته که مالیات سبز به عنوان یک قلم هزینه‌ای در تابع هزینه و تابع سود وارد می‌شود، توصیه می‌گردد در مطالعات امکان سنجی و بررسی سودآوری واحد تولیدی- پیش از راه‌اندازی واحد- میزان مالیات سبز در محاسبات مد نظر قرار گیرد.

منابع

1- Abbaspour M., Ahmadian M., Abedi Z., and Shojaee M. 2010. Developing the economic model of green tax for polluting industries. World Applied Sciences Journal, 10: 1279-1282.
2- Agricultural Statistics. 2011. Office of statistics and information technology ministry of agriculture Jihad.
3- Amir Beigi H., and Ahmadi Asour A. 2007. Air hygiene and pollution control methods (Environmental and Industrial. Andisheh Rafi, First Printing, Tehran. (In Persian)
4- Asadi M. 2009. The cost of losses resulted from air pollution in Iran and the necessity of introduction of green taxes. Tax Research, 16(3). (In Persian)
5- Azizi Gh. 2004. Climate Change. Ghomes, Tehran.
6- Bakhshodeh M., and Akbari A. 2010. The production economy of its application in agriculture. First Edition (Third Edition), University of Bahonar Kerman Publications, p. 363. (In Persian)
7- Cornejo C., and Wilkie A.C. 2010. Greenhouse gas emissions and biogas potential from livestock in Ecuador. 8-Ene. for Sus. Deve. 14(4): 256-266.
8- Deelchand T., and Padgett C. 2009. Size and Scale Economies in Japanese Cooperative Banking. ICMA Center Discussion Papers in Finance, pp. 1-29.
9- Environmental Council of the Sixth Development Plan- Proposed Provisions of the Environment, July 2015.
10- Energy balance sheet of 2010. 2011. Deputy of Electricity and Energy Affairs Office of Planning for Electricity and Energy.
11- Ghorbani M., and Firooz Zare A. 2008. An introduction to environment valuation. First edition, Published by

Ferdowsi University of Mashhad. First Edition. (In Persian)
12- Hassanloo S., Khalilian S., and Amirnejad H. 2015. The estimation of optimum green tax on emission of CO_2 by cement industry in Iran. Journal of Environmental Research, 6(12): 39-50. (In Persian with English abstract)
13- Hosseini S. and Ghobani M. 2005. Soil erosion economics. Published by Ferdowsi University of Mashhad. First Edition.
14- IPCC. 1996. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
15- Kim Y. D., Han H.O. and Moon Y.S. 2011. The empirical effects of a gasoline tax on CO_2 emissions reductions from transportation sector in Korea. Energy Policy, No. 39, pp.
16- Lee M., and Zhang N. 2012. Technical efficiency, shadow price of carbon dioxide emissions, and substitutability for energy in the Chinese manufacturing industries. Energy.
17- Paul S., and Bhattacharya R. 2004. CO_2 emission from energy use in India: a decomposition analysis. Energy Policy, Retrieved, from: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301421502003117.
18- Marcin T.C. 1991. Cost function approach for estimating derived demand for composite wood products. Proceedings of the 1991 Symposium on Systems Analysis in Forest Resources, March 3-6, pp. 225-240.
19- Mc Court A., Yan T., Mayne C.S., and Porter M.G. 2006. Prediction of methane output in beef cattle from indirect respiration calorimetry data. InInternational Congress Series, 1293: 46-49. Elsevier.
20- Moghimi M., Shahnooshi N., Akbar Moghaddam B., and Daneshvar M. 2011. Study of the Welfare and environmental effects of green tax and reduction of fuel subsidy in Iran using the calculable general equilibrium model. Agricultural Economics and Development, 75: 108-79. (In Persian)
21- Molaei M., and Sani F. 2015. Estimation of technical efficiency and environmental performance of dairy cattle farms in Sarab (Data Envelopment Analysis Approach). Journal of Animal Science Researches, 25(4). (In Persian)
22- NRC. 2001. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Seventh Revised Edition: Nat Academic Science. Washington DC. USA.
23- Pazhouyan J., and Amin Rashti N. 2007. The green taxes, with emphasizes on gasoline consumption. Journal of Economic Research Review, 7(1): 15-44. (In Persian with English abstract)
24- Pourkhabaz A.S., and Pourkhabaz H. 2002. The major environmental disturbances of the present century (Acid rain, Ozone layer, Global warming). BH nashr, Mashhad. (In Persian)
25- Saghayean Nezhad S. H., and Borhani A. 1996. Estimation of translog cost function for cement industry and its applications. Knowledge and Development, 4: 138-89. (In Persian)
26- Sharzeii G., Getmiri M., and Rastifar O. 2002. Investigating the structure of production and cost of rice production: a case study in Guilan province (1997). Agriculture Sciences and Technology, Natural Resources, 1: 56-45. (In Persian)
27- Shojaei M. 2010. Presenting a tax model for sustainable environmental management in Iran (Case study paper industry). Environment doctorate dissertation, Unpublished, Faculty of Environment and Energy, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran. (In Persian)
28- Stier J.C. 1985. Implication of factor substitution, economies of scale and technological change in the United State pulps and paper Industry". Forest Science, 31(4): 320-327.
29- Torkamaani J., and Kalai A. 2001. Application of translog multiproduct cost function for estimating cost and inputs" functions in agriculture: case study of Fars province. Journal Eqtesad-e Keshavarziva Towse'e. 9(34): 101-124. (In Persian with English abstract)
30- Tu S.et al. 2009. A decomposition analysis of CO_2 emissions from energy use: Turkish Case, 37: 4689-4699.
31- WMO, World Meteorological Organization. 2006. The state of greenhouse gases in the atmosphere using global observations through 2004. No. 1:14, http://www.wmo.com
32- "World bank". (2016). www.worldbank.org.
33- Ozkan B., Kurklu A., and Akcaoz H. 2004. An input–output energy analysis in greenhouse vegetable production: a case study for Antalya region of Turkey. Biom. Bioen. 26(1): 89-95.
34- Shortall O.K., and Barnes A.P. 2013. Greenhouse gas emissions and the technical efficiency of farmers. Journal Ecol Indic, 29: 478-488.
35- Xue B., Wang L.Z., and Yan T. 2014. Methane emission inventories for enteric fermentation and manure management of yak, buffalo and dairy and beef cattle in china from 1988 to 2009. Agriculture, Ecosystems and Environment, 195(1): 202-210.